



**PENANGGULANGAN DAN PENCEGAHAN TERJADINYA  
KARAT PADA BAGIAN-BAGIAN KAPAL LPG/C GAS NURI**

**ARIZONA**

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada  
Politeknik Pelayaran Semarang**

**Oleh**

**NAUROTUL MUFIDATUL HASNA**

**52155662 N**

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2020**



**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV**

**POLITEKNIK ILMU PELAYARAN**

**SEMARANG**

**2020**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### **PENANGGULANGAN DAN PENCEGAHAN TERJADINYA KARAT PADA BAGIAN-BAGIAN KAPAL LPG/C GAS NURI ARIZONA**

Disusun Oleh:

**NAUROTUL MUFIDATUL HASNA**  
**52155662 N**

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 10 Januari 2020

Dosen Pembimbing I  
Materi

**Capt. DWI ANTORO, MM, M.Mar**

**Penata, (III/c)**

**NIP. 19740614 199808 1 001**

Dosen Pembimbing II  
Metodelogi dan Penulisan

**Capt. FIRDAUS SITEPU, S.ST., M.Si, M.Mar**

**Penafa Tk I, (III/d)**

**NIP. 19791212 200012 1 001**

Mengetahui  
Ketua Program Studi Nautika

**Capt. DWI ANTORO, MM, M.Mar**

**Penata, (III/c)**

**NIP. 19740614 199808 1 001**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Penanggulangan Dan Pencegahan Terjadinya Karat Pada Bagian-Bagian Kapal LPG/C Gas Nuri Arizona” karya,

Nama : Naurotul Mufidatul Hasna

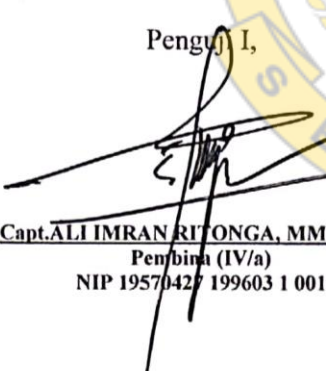
NIT : 52155662 N

Program Studi : Nautika

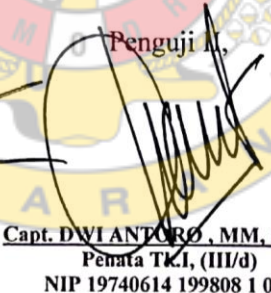
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Selasa, tanggal 28 Januari 2020

Semarang,

Penguji I,

  
Capt. ALI IMRAN RITONGA, MM, M.Mar  
Pembina (IV/a)  
NIP 19570427 199603 1 001

Penguji II,

  
Capt. DWIANTO, MM, M Mar  
Penata Tk.I, (III/d)  
NIP 19740614 199808 1 001

Penguji III,

  
YUSTINA SAPAN, S.ST, MM  
Penata (III/c)  
NIP 19771129 200502 2 001

Mengetahui  
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc  
Pembina Tk I, (IV/b)  
NIP. 19670605 199808 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naurotul Mufidatul Hasna

NIT : 52155662 N

Program Studi : Nautika

Skripsi dengan judul “Penanggulangan Dan Pencegahan Terjadinya Karat Pada Bagian-Bagian Kapal LPG/C Gas Nuri Arizona”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan oranglain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 10 Januari 2020

Yang menyatakan pernyataan,



**NAUROTUL MUFIDATUL HASNA**  
**NIT. 52155662 N**

## MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. Selalu bersyukur atas nikmat yang Allah SWT berikan setiap harinya.
2. Semua yang inginkan tidak akan datang secara instan harus ada usaha, bukti, dan doa.
3. Doa orang tua tidak akan pernah putus bagi anak-anaknya.

### Persembahan:

1. Orang tua saya, Bapak Achmad Mudrik dan Ibu Yully Ardina
2. Adik kandung saya, Liya Amaniya Saniyah
3. Almamater saya, PIP Semarang





## PRAKATA



Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat serta hidayah-Nya penulis telah mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Penanggulangan Dan Pencegahan Terjadinya Karat Pada Bagian-Bagian Kapal LPG/C Gas Nuri Arizona”**.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), serta syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc, M.Mar selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Capt. Dwi Antoro, MM, M.Mar selaku ketua jurusan Nautika PIP Semarang beserta dosen pembimbing materi skripsi.
3. Bapak Capt. Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si, M.Mar selaku dosen pembimbing metodologi dan penulisan skripsi.

4. Seluruh dosen di PIP Semarang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang sangat bermamfaat dalam membantu proses penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa, serta adik kandung saya, Liya Amaniya Saniyah yang selalu menyemangati.
6. Perusahaan PT. Samudera Indonesia dan seluruh crew kapal LPG/C Gas Nuri Arizona yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian dan praktek laut serta membantu penulisan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang, 10 Januari 2020

Penulis



**NAUROTUL MUFIDATUL HASNA**  
NIT. 521555662 N



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAKSI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar belakang masalah.....	1
1.2 Perumusan masalah.....	5
1.3 Tujuan penelitian .....	6
1.4 Manfaat penelitian .....	6
1.5 Sistematika penulisan.....	7
<b>BAB II. LANDASAN TEORI.....</b>	<b>10</b>
2.1 Tinjauan pustaka.....	10
2.2 Definisi operasional .....	25

2.3 Kerangka pikir .....	26
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1 Pendekatan dan desain penelitian .....	28
3.2 Fokus dan lokus penelitian .....	30
3.3 Sumber data penelitian .....	30
3.4 Teknik pengumpulan data .....	32
3.5 Teknik keabsahan data .....	34
3.6 Teknik analisa data .....	35
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1 Gambaran umum objek penelitian .....	40
4.2 Analisa masalah .....	44
4.3 Pembahasan masalah .....	53
<b>BAB V. PENUTUP .....</b>	<b>77</b>
5.1 Simpulan .....	77
5.2 Saran .....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>80</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>82</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>86</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan Kerangka Pikir .....	27
Gambar 3.1 Diagram <i>fishbone analysis</i> .....	39
Gambar 4.1 Diagram <i>fishbone analysis</i> .....	44
Gambar 4.2 Karat pada sudut <i>main deck</i> .....	61
Gambar 4.3 Karat pada <i>railing</i> dan pipa kapal.....	62
Gambar 4.4 Karat pada <i>bolder</i> .....	63
Gambar 4.5 Pengecatan dasar dengan cat primer .....	65
Gambar 4.6 Pengecatan dengan cat sesuai warna .....	66
Gambar 4.7 Pemasangan <i>zink anode</i> .....	67
Gambar 4.8 Tentang <i>Mg anode</i> .....	68
Gambar 4.9 Gambar pengetokan dengan palu ketok.....	69
Gambar 4.10 Lunas yang banyak tritip .....	72
Gambar 4.11 Lunas kapal siap di cat dasar.....	73
Gambar 4.12 Pemasangan <i>cathode protection</i> .....	74

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel <i>Crew List</i> .....	42
--	----



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Ship particular</i> .....	82
Lampiran 2 Tabel <i>Crewlist</i> .....	83
Lampiran 3 <i>Maintanance and Repair Report</i> .....	85
Lampiran 4 Surat Perintah Kerja .....	85



## ABSTRAKSI

**Hasna, Naurotul Mufidatul**, 52155662 N, 2020, “*Penanggulangan Dan Pencegahan Terjadinya Karat Pada Bagian-Bagian Kapal LPG/C Gas Nuri Arizona*”, Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Capt. Dwi Antoro, MM, M.Mar, Pembimbing II: Capt. Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si, M.Mar.

Dalam skripsi ini latar belakang yang mendasari penulisannya adalah pentingnya perawatan khususnya perawatan karat guna menunjang kelancaran operasional kapal. Dengan dasar pemikiran tersebut penulis memberikan rumusan masalah ”Faktor-faktor apakah yang menyebabkan terjadinya karat diatas kapal, bagaimana upaya untuk **menanggulangi terjadinya karat** di kapal LPG/C Gas Nuri Arizona dan bagaimana upaya untuk **mencegah terjadinya karat** di kapal LPG/C Gas Nuri Arizona?”

Metode analisis data yang digunakan oleh peneliti dalam menyampaikan masalah adalah metode fishbone untuk **menggambarkan dan menguraikan objek yang diteliti**. Berdasarkan hasil **penelitian yang dilakukan peneliti** pada saat praktek di kapal LPG/C Gas Nuri Arizona dengan **menggunakan data-data yang ada dan melihat situasi di lapangan**, maka **penulis mendapatkan gambaran yang jelas tentang cara dan system perawatan beserta kendala yang ditemui seperti kurangnya pengetahuan dari awak kapal dan kurangnya kesadaran akan pentingnya perawatan**.

Untuk dapat mengatasi dan dapat **mengoptimalkan perawatan** maka cara perawatan yang baik harus **disusun dan dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang ada**. Untuk dapat **melaksanakan perawatan yang baik**, terlebih dahulu harus mengetahui jenis dan penyebab karat yang terjadi. Dengan mengetahui penyebab dan jenis karat yang terjadi, maka dapat **dipilih cara yang tepat untuk penanggulangan dan pencegahan yang sesuai dengan karat yang terjadi tersebut**. Sistem perawatan harus **disusun agar seluruh kegiatan perawatan dapat terkoordinir dengan baik**, sehingga operator kapal dapat dengan cepat untuk menyusun program kerja perawatan dan pelaksanaan perawatan berjalan dengan efektif. Sistem kerja yang dibuat harus disusun secara sistematis sehingga sistem tersebut dapat dijadikan sumber informasi kearsipan. Kearsipan tersebut digunakan sebagai bahan referensi terhadap pelaksanaan perawatan selanjutnya.

Simpulan yang dapat diambil adalah terjadinya karat disebabkan karena cara dan sistem perawatan yang tidak tepat yaitu cara yang digunakan tidak sesuai dengan ketentuan dan sistem yang diterapkan tidak disusun secara sistematis dan karena pengaruh lingkungan yaitu garam, kelembaban udara dan temperatur udara. Saran yang dapat disampaikan adalah setiap pekerjaan dan perawatan harus dilakukan secara sistematis untuk mendapatkan hasil maksimal.

**Kata Kunci** : Penanggulangan, Pencegahan, Karat, Bagian-bagian Kapal



## ABSTRACT

**Hasna, Naurotul Mufidatul**, 52155662 N, 2020, " *Mitigation and Prevention of Rust on Parts of vessel LPG/C Gas Nuri Arizona* ", Diploma IV Program Nautical Study Program, Semarang Merchant Marine Polytechnic, Advisor I : Capt. Dwi Antoro, MM, M.Mar, Advisor II : Capt. Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si, M.Mar.

In this thesis the background to the writing is the importance of maintenance, especially rust treatment to support the smooth operation of the ship. With the basic idea that the author gives the formulation of the problem " Factors whether that led to the occurrence of rust at the top of the ship, how efforts to cope with the occurrence of rust in the vessel LPG / C Gas Nuri Arizona and How can efforts to prevent rust in the vessel LPG / C Gas Nuri Arizona ? "

Data analysis method used by researchers in conveying problems is a *fishbone* method to describe and describe the object under study. Based on the results of the study were conducted research on current practices in the vessel LPG/C Gas Nuri Arizona by using the data there and see the vessel real with situation in the field, then writers get a picture that is clear about how and system maintenance as well as the constraints are encountered such as lack of knowledge of the crew ship and lack of awareness will be the importance of treatment.

To be able to cope with and be able to optimize treatment, good care must be arranged and implemented according to existing procedures. To be able to carry out good care, you must first know the type and cause of rust that occurs. By knowing the causes and types of rust that occur, it can be chosen the right way for prevention and prevention in accordance with the rust that occurs. The maintenance system must be structured so that all maintenance activities are well coordinated, so that ship operators can quickly arrange an effective maintenance work program and carry out maintenance operations. The work system must be systematically arranged so that the system can be used as a source of archival information. The archives are used as reference material for the implementation of further treatments.

The conclusion that can be taken is the occurrence of rust caused by improper means and treatment systems that is the way used is not in accordance with the provisions and the system applied is not systematically arranged and due to environmental influences namely salt, air humidity and air temperature. The advice that can be delivered is that every job and treatment must be carried out systematically to get maximum results.

**Keywords** : Countermeasures, Prevention, Rust, Ship Parts

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penemuan oleh seorang ilmuwan yang bernama *Archimedes* mengatakan bahwa sebuah benda yang seluruhnya atau sebagian tercelup di dalam suatu fluida akan di apungkan ke atas dengan sebuah gaya yang sama dengan berat fluida yang dipindahkan oleh sebuah benda tersebut. Kemudian penemuan tersebut dikenal dengan nama *Asas Archimedes*. Berdasarkan azas tersebut dapat membawa pengaruh yang sangat besar terhadap peradaban tata kehidupan manusia di dunia ini, karena dengan pemikiran manusia yang semakin maju, serta semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi menjadikan manusia untuk berfikir menciptakan sebuah alat yang dapat membantu mencari sumber kehidupan yang baru.

Berpatokan pada asas tersebut kemudian dilakukan sebuah percobaan sederhana yang kemudian berkembang dan mendasari pembuatan benda yang dapat terapung serta dapat digunakan sebagai sarana transportasi di laut atau sungai. Seiring dengan perjalanan waktu dan kebutuhan manusia, maka manusia merubah konstruksi kapal dengan kapasitas muat yang lebih besar sesuai dengan fungsinya sebagai sarana alat transportasi laut dan kegunaannya sebagai alat memuat yang memiliki kapasitas yang lebih besar dan lebih efektif.

Didasari oleh pemikiran manusia dan kebutuhan manusia yang semakin maju, akhirnya sekitar tahun 1858, Great Eastern membuat banyak konstruksi kapal uap yang konstruksinya terbuat dari besi dan baja.

Permasalahan yang sering dihadapi oleh pemilik kapal yaitu cara perawatan kapal agar operasional kapal dapat tetap berjalan lancar, sehingga dapat menghemat biaya serta menghemat waktu. Dalam hal ini berkaitan dengan biaya yang dikeluarkan untuk melakukan pekerjaan perawatan kapal. Menurut Danuasmoro, Gunawan (2003:1) semakin tua umur kapal, semakin besar biaya yang harus dikeluarkan untuk merawat kapal dan umur kapal berbanding terbalik dengan biaya perawatan.

Permasalahan utama dalam perawatan kapal yang sering dihadapi oleh pemilik kapal yaitu perawatan terhadap timbulnya karat pada logam konstruksi bangunan kapal, khususnya logam baja yang merupakan bagian terbesar yang digunakan dalam konstruksi bangunan kapal. Baja digunakan pada konstruksi kapal dikarenakan baja mempunyai banyak keuntungan. Menurut Rene, Amon (2000:3) keuntungan dari pemakaian baja sebagai konstruksi kapal antara lain:

#### 1.1.1 Kekuatan tinggi

Dewasa ini baja bisa diproduksi dengan berbagai kekuatan yang bisa dinyatakan dengan kekuatan tegangan tekan lehernya  $F_y$  atau oleh tegangan tarik batas  $F_u$ . Bahan baja walaupun dari yang paling rendah kekuatannya, tetap mempunyai perbandingan per-volume lebih tinggi

bila dibandingkan dengan bahan-bahan bangunan lainnya yang umum dipakai.

#### 1.1.2 Kemudahan pemasangan

Semua bagian-bagian dari konstruksi baja bisa dipersiapkan di bengkel, sehingga satu-satunya kegiatan yang dilakukan dilapangan ialah kegiatan pemasangan-pemasangan bagian konstruksi yang telah dipersiapkan.

#### 1.1.3 Keseragaman

Sifat-sifat dari baja, baik sebagai bahan bangunan maupun dalam bentuk struktur terkendali dengan baik sekali, sehingga para insinyur dapat mengharapkan elemen-elemen dari konstruksi dapat dibentuk sesuai dalam perencanaan. Dengan demikian dapat dihindari terdapatnya proses pemborosan yang biasanya terjadi dalam perencanaan akibat adanya ketidakpastian.

#### 1.1.4 Duktilitas

Sifat dari baja yang dapat mengalami deformasi yang besar dibawah pengaruh tegangan tarik tanpa hancur atau putus disebut sifat duktilitas. Adapun sifat ini membuat struktur baja mampu mencegah terjadinya proses robohnya bangunan secara tiba-tiba. Sifat ini sangat menguntungkan ditinjau dari sudut keamanan bila terjadi suatu guncangan yang tiba-tiba, seperti gempa bumi.

Kapal sebagai teknologi modern dalam pengoperasiannya memerlukan sumber daya manusia yang handal dan berkopetensi. Kapal dan semua

peralatan yang melengkapinya dalam pengoperasiannya sangat membutuhkan perawatan yang efektif dan teratur.

Baja merupakan salah satu alternatif untuk penggunaan sebuah konstruksi kapal dikarenakan baja memiliki kemudahan dalam perawatan serta struktur yang dihasilkannya bersifat permanen. Adapun perawatan untuk logam baja sebagai penunjang konstruksi kapal sangat penting dan perlu mendapat perhatian khusus, karena baja disamping memiliki keuntungan juga memiliki kerugian yang disebabkan oleh timbulnya karat pada logam tersebut.

Karat dapat mengurangi kekuatan dari komponen-komponen baja tersebut. Komponen tersebut akan menurun secara terus-menerus akibat karat. Sehingga kita harus memperhatikan hal mengenai bahaya karat guna mencegah rusaknya konstruksi kapal. Perawatan pada logam memerlukan perhatian yang khusus agar kerugian-kerugian yang ditimbulkan oleh adanya karat dapat dikurangi atau diminimalkan.

Mengetahui kerugian-kerugian yang ditimbulkan oleh karat tersebut, maka bahaya karat pada konstruksi kapal harus mendapatkan perhatian khusus yaitu dengan cara menanggulangi adanya karat serta mencegah akan timbulnya karat kembali. Berdasarkan pengalaman penulis selama melaksanakan praktek laut, penulis menemukan permasalahan yang dikarenakan oleh karat. Kapal LPG/C Gas Nuri Arizona tempat penulis melaksanakan praktek laut mengalami kekeroposan pada *deck water spray* sehingga dapat mengurangi fungsinya sebagai pendingin tangki dom saat

dalam keadaan panas. Akibat lain yang ditimbulkan adalah adanya karat pada kaki tangki dom yang dikarenakan oleh naiknya air laut sampai permukaan geladak utama kapal, ESD (*Emergency Shut Down*) deck, peranginan *ballast*. Dengan adanya permasalahan tersebut, maka kapal harus menjalani perbaikan. Untuk itu penulis akan mengetengahkan bagaimana proses terjadinya karat yang dapat mengurangi kekuatan struktur konstruksi kapal dan adanya upaya yang dilakukan untuk mengendalikan dan mencegah timbulnya karat, sehingga karat dapat diminimalkan, operasional kapal dapat berjalan lancar dan umur kapal akan lebih lama.

Dari gambaran diatas, apabila terjadi karat pasti ada cara-cara dan upaya perawatan untuk mencegah timbulnya karat tersebut agar tidak semakin luas penyebarannya, sehingga operasional kapal tetap berjalan lancar dan kapal masih bisa laik laut (dapat untuk dioperasikan) walaupun usia kapal sudah tua.

## 1.2 Perumusan Masalah

Karat merupakan permasalahan yang selalu dihadapi oleh setiap awak kapal serta pemilik kapal, tetapi sering permasalahan tersebut kurang mendapatkan perhatian dari awak kapal maupun pemilik kapal, sehingga hal tersebut menjadi permasalahan yang fatal. Karat tidak mungkin sepenuhnya dapat dicegah karena merupakan proses alamiah bahwa semua akan kembali kesifat asalnya.



Sesuai dengan hasil pengamatan diatas yang merupakan latar belakang pemilihan judul skripsi, maka penulis merasa perlu merumuskan permasalahan sebagai berikut :

- 1.2.1 Faktor-faktor apakah yang menyebabkan terjadinya karat di atas kapal ?
- 1.2.2 Bagaimana cara untuk menanggulangi terjadinya karat di kapal LPG/C Gas Nuri Arizona ?
- 1.2.3 Bagaimana cara untuk mencegah terjadinya karat di kapal LPG/C Gas Nuri Arizona ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penulisan naskah skripsi ini adalah :

- 1.3.1 Mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya karat diatas kapal.
- 1.3.2 Mengetahui cara untuk menanggulangi terjadinya karat di kapal LPG/C Gas Nuri Arizona.
- 1.3.3 Mengetahui cara untuk mencegah terjadinya karat di kapal LPG/C Gas Nuri Arizona.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Dengan berdasarkan judul penelitian ini, maka penulis berharap skripsi ini mempunyai manfaat.

- 1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menambah pengetahuan tentang upaya penanggulangan dan pencegahan terjadinya karat di atas kapal.

#### 1.4.2 Manfaat Praktis

##### 1.4.2.1 Bagi Perwira dan Awak Kapal

1.4.2.1.1 Sebagai acuan dan masukan agar perwira dan awak kapal dapat mengaplikasikan hasil dari penelitian tentang proses terjadinya karat ini dalam dunia kerja.

1.4.2.1.2 Merupakan acuan kerja bahwa dalam pengoperasiannya membutuhkan perawatan yang efektif dan teratur, serta perawatan kapal itu tidak hanya dilakukan di galangan kapal.

1.4.2.2 Bagi Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang adalah hasil penulisan ini diharapkan dapat sebagai tambahan informasi dan referensi di perpustakaan Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Untuk pemahaman skripsi ini, maka penulis menyusun skripsi ini dengan sistematika sebagai berikut :

#### BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai uraian yang melatar belakangi pemilihan judul, perumusan masalah yang diambil, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan untuk dapat dengan mudah dipahami.

## BAB II : LANDASAN TEORITIS

Berisikan tentang hal-hal yang bersifat teoritis yang dapat digunakan sebagai landasan teori guna mendukung uraian dan kerangka berfikir serta menegaskan dalam definisi operasional yang ada.

## BAB III : METODE PENELITIAN

Berisikan tentang uraian metode-metode yang dilakukan penulis dalam rangka memperoleh data guna menyelesaikan masalah yang ada.

## BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMECAHAN MASALAH

Berisikan tentang gambaran umum yang ada di atas kapal dan uraian hasil penelitian dari permasalahan yang ada seperti objek yang diteliti, temuan penelitian, analisa permasalahan serta pembahasan masalah yang ditimbulkan.

## BAB V : PENUTUP

Sebagai bagian akhir dari penulisan skripsi ini, maka akan ditarik kesimpulan dari hasil analisa dan pembahasan

masalah. Dalam bab ini, penulis juga akan menyumbangkan saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait sesuai dengan fungsi penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

#### DAFTAR RIWAYAT HIDUP

#### LAMPIRAN-LAMPIRAN



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Untuk menunjang pembahasan mengenai upaya penanggulangan dan pencegahan karat di LPG/C Gas Nuri Arizona, maka perlu diketahui dan dijelaskan beberapa teori penunjang dan pengertian tentang karat yang penulis ambil dari sumber pustaka terkait dengan pembahasan skripsi ini.

##### **2.1.1 Upaya**

Menurut Sriyanto (1997: 7) upaya adalah usaha untuk mencapai sesuatu. Sedangkan menurut Torsina (1987: 4) upaya adalah segala tindakan yang dilakukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Pendapat lain mengatakan bahwa upaya adalah usaha atau syarat untuk menyampaikan sesuatu atau maksud (Wahyu Baskoro, 2005).

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2003: III) yang dimaksud dengan “Upaya adalah usaha; ikhtiar (untuk mencapai suatu maksud, memecahkan persoalan, mencari jalan keluar) daya upaya”.

Menurut Poerwadarminta (1991: 574), “Upaya adalah usaha untuk menyampaikan maksud, akal dan ikhtisar. Upaya merupakan segala sesuatu yang bersifat mengusahakan terhadap sesuatu hal supaya dapat lebih berdaya guna dan berhasil guna sesuai dengan maksud, tujuan dan fungsi serta manfaat suatu hal tersebut dilaksanakan”.

Berdasarkan teori-teori diatas dapat diambil kesimpulan pengertian upaya adalah segala macam cara atau usaha yang digunakan untuk mengatasi berbagai masalah atau menyampaikan suatu maksud; akal; ikhtiar sehingga masalah dapat segera diatasi.

### **2.1.2 Penanggulan**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Online. Penanggulan memiliki satu arti. Penanggulan berasal dari kata dasar tanggulang. Penanggulan memiliki arti dalam kelas nomina atau kata benda sehingga penanggulan dapat menyatakan nama dari seseorang, tempat, atau semua benda dan segala yang dibendakan. Penanggulan berarti proses, cara, perbuatan menanggulangi adalah cara menanggulangi atau mengatasi permasalahan karat pada kapal.

### **2.1.3 Pencegahan**

Menurut Kamus Bahasa Indonesia Online. pencegahan adalah proses, cara, perbuatan mencegah; penegahan; adalah tindakan pihak yang berwenang dalam usaha menghalangi, menghentikan atau mengurangi dampak atau akibat dari terjadinya risiko-risiko yang akan di timbulkan .



## 2.1.4 Karat

### 2.1.4.1 Pengertian karat

Menurut Habibie, J. E. (1995: 447) karat adalah lapisan merah (kekuning-kuningan) yang melekat pada besi dan sebagainya akibat dari porses kimia.

Karat adalah kerusakan atau degradasi logam akibat reaksi dengan lingkungan yang korosif. Karat dapat juga diartikan sebagai serangan yang merusak logam karena logam bereaksi secara kimia atau elektrokimia dengan lingkungan. Ada definisi lain yang mengatakan bahwa karat adalah kebalikan dari proses ekstraksi logam dari bijih mineralnya.

### 2.1.4.2 Penyebab Terjadinya Karat

Menurut Santoso, Edi (1999:7-9) proses karat dibagi menjadi dua jenis :

#### 2.1.4.2.1 Proses kimia alam

Proses karat ini disebabkan adanya kelembaman, asam, garam, oksidasi, dan suhu

#### 2.1.4.2.2 Proses kimia listrik

Dikarenakan pada material baja (kulit kapal), terdapat potensi molekul-molekul yang berbeda ada yang bertenaga positif (*anode*) dan yang bertenaga negatif (*cathode*), dengan adanya zat pengantar elektrolit (air laut), maka akan timbul aliran listrik (listrik galvanis) dalam elektrolit

dari *catode* (+) ke *anode* (-) sedang di udara dari anode ke *catode*. Dengan adanya aliran tersebut akan menimbulkan erosi di *pool* kutub (+) dan penimbunan di *pool* kutub (-). Sehingga pada baja timbul pembengkakan dimana-mana yang disebut karat.

Pendapat lain mengatakan bahwa faktor yang mempengaruhi timbulnya karat oleh air laut terhadap logam adalah kelembaman udara, adanya oksigen, kecepatan arus laut, adanya perbedaan potensi sesama logam atau struktur yang tidak homogen, adanya mikroba/binatang laut lainnya, kadar zat yang terlarut dalam air laut, pengelasan logam yang tidak sempurna, pengecatan yang kurang tepat (H.R Supardi, 1996).

#### 2.1.4.3 Pencegahan Karat

Menurut Supardi, H.R (1997: 104-107) mengatakan tentang pengendalian terhadap karat air laut dapat dilakukan sebagai berikut:

##### 2.1.4.3.1. Dengan pengecatan dan semacamnya

Cat anti karat, digunakan marine paint karena memiliki sifat tahan terhadap : reaksi kimia, cuaca, kelembaban, kotoran-kotoran dan mudah mengerjakannya. Bagian terpenting dari

pengecatan adalah pembersihan permukaan terhadap segala macam kotoran sisa-sisa karat, kotoran-kotoran laut, minyak, debu dan lain-lain. Beberapa cara persiapan permukaan yang sering dilakukan :

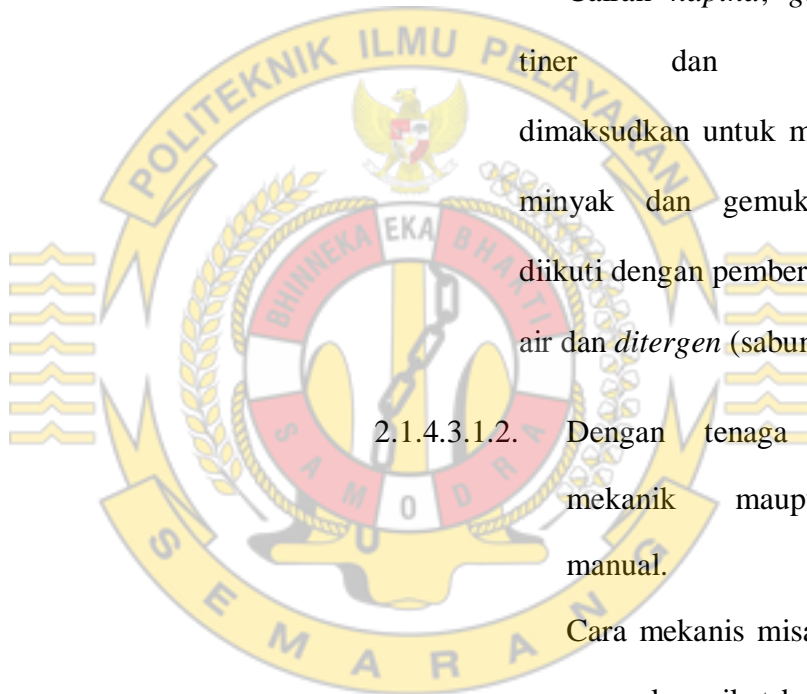
2.1.4.3.1.1. Dengan cara cairan yang sama.

Cairan *naptha*, *gasolin* putih, tiner dan semacamnya dimaksudkan untuk membersihkan minyak dan gemuk, umumnya diikuti dengan pembersihan dengan air dan *detergen* (sabun ).

2.1.4.3.1.2. Dengan tenaga fisik baik mekanik maupun secara manual.

Cara mekanis misalnya dengan menggunakan sikat baja putar, alat pemukul (*impact tools*) yang umumnya digerakkan oleh angin atau tenaga listrik. Secara manual misalnya dengan menggunakan sikat baja pengerok, palu pahat, (*chipping*) dan martil.

2.1.4.3.1.3. Pancaran pasir (*Sand Blasting*).



Secara efektif mampu membersihkan mill scale dan karat, namun peralatannya cukup mahal dan hanya tersedia di *docking*. Dapat menimbulkan bahaya silikoni bila terhirup waktu bernafas.

#### 2.1.4.3.1.4. Cat anti *fouling*

Digunakan sebagai pencegah anti *fouling*, tetapi karena anti *fouling* itu sendiri mempercepat karat maka secara tidak langsung juga menahan karat.

#### 2.1.4.3.2. Cara-cara lain selain cat

Perlindungan katodis digunakan *Zink-anode* pada struktur dan pada buritan kapal dan daerah disekitar bagian yang terendam oleh air laut. Berapa Kg dan ukuran yang digunakan tergantung pada luas yang dilindungi, dimaksudkan untuk tahan beberapa lama. Cara lain dari sistem perlindungan dengan arus searah dan menggunakan *grafit* sebagai *anode* yang dihubungkan dengan kutup positif dari

sumber arus searah dan baja kapal sebagai kutup negatifnya.

2.1.4.3.2.1 *Metallic Coating* melapisi dengan perlindungan logam lain, baik yang lebih mulia dari metal dasar maupun yang kurang mulia. Contohnya pipa-pipa air bagian luar dilapisi seng.

2.1.4.3.2.2 Dengan menggunakan dua logam yang berdekatan dalam deret galvanisnya, supaya tidak terjadi karat galvanik.

2.1.4.3.2.3 Mengusahakan permukaan serata mungkin. Contohnya hubungan kelingan-kelingan yang tidak melekat benar sering merupakan titik mula dari karat dan juga hasil pengelasan yang tidak merata

Berdasarkan pendapat diatas dapat diambil kesimpulan bahwa pencegahan karat merupakan perawatan terhadap baja jika karat belum muncul pada logam baja tersebut. Antisipasi dini merupakan tindakan yang tepat

guna mencegah karat munculnya pada logam baja.

#### 2.1.4.4 Penanggulangan Karat

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia edisi III (2002: 1138) penanggulangan adalah proses, cara, perbuatan menanggulangi. Pendapat lain menurut Kamus Umum Bahasa Indonesia edisi III (2005: 1204) menanggulangi adalah mengatasi atau menahan dari (serangan, kerusakan, dan sebagainya).

Menurut ([http://organisasi.org/tips\\_dan\\_cara\\_mencegah\\_dan\\_mengatasi\\_besi\\_berkarat\\_karat\\_korosi\\_tips\\_umum\\_sains\\_kimia](http://organisasi.org/tips_dan_cara_mencegah_dan_mengatasi_besi_berkarat_karat_korosi_tips_umum_sains_kimia)) adalah beberapa cara untuk menanggulangi besi atau logam lain agar tahan dari proses perkaratan :

2.1.4.4.1. Melapisi besi atau logam lainnya dengan cat khusus besi yang banyak di jual di toko-toko bahan bangunan.

2.1.4.4.2. Membuat logam dengan campuran yang serba sama atau homogen ketika pembuatan atau produksi besi atau logam lainnya di pabrik.

2.1.4.4.3. Pada permukaan diberi oli atau vaselin.

2.1.4.4.4. Menghubungkan dengan logam aktif seperti magnesium/Mg melalui kawat agar yang berkarat



adalah Magnesiumnya. Hal ini banyak dilakukan untuk mencegah berkarat pada tiang listrik besi atau baja. Mg ditanam tidak jauh dari tiang listrik.

2.1.4.4.5. Melakukan proses galvanisasi dengan cara melapisi logam besi dengan seng tipis atau timah yang terletak disebelah kiri *deret volta*.

2.1.4.4.6. Melakukan proses elektrokimia dengan jalan memberi lapisan timah seperti yang biasa dilakukan pada kaleng.

Penanggulangan terhadap karat secara umum yang pertama adalah dengan membersihkan bagian baja yang berkarat. Kegiatan pembersihan ini mencakup di dalamnya mengetok dan menyikat hingga tidak ada ssisa karat pada permukaan baja yang berkarat. Upaya penanggulangan karat dapat terlaksana secara optimal jika kita mengerti apa itu karat, penyebab karat, jenis-jenis karat. Dan dalam usaha ini diperlukan pengetahuan tentang karat maka akan mempermudah dalam perawatan konstruksi kapal.

## **2.1.5 Bahan dan Macam-Macam Cat**

### **2.1.5.1 Bahan Cat**

Pembuatan cat memerlukan bahan-bahan yang disesuaikan dengan jenis cat dan kegunaan dari cat tersebut.

Pada dasarnya bahan-bahan cat sangat beragam. Menurut Trethewey dan Chamberlain (1991:249) mengatakan bahwa bahan-bahan pembuat cat pada dasarnya terdiri atas:

#### 2.1.5.1.1 Wahana (*vehicle*)

Yaitu zat cair yang berupa solvent yang dapat membuat cat mempunyai fluiditas dan bila mengering atau menguap meninggalkan suatu selaput padat.

#### 2.1.5.1.2 *Pigmen*

Zat yang terkandung dalam wahana berfungsi untuk mengendalikan proses terjadinya karat juga digunakan untuk menentukan warna pada cat.

#### 2.1.5.1.3 Aditif

Suatu zat yang berupa blinder yang dapat mempercepat proses pengeringan atau memungkinkan lapisan cat kering lebih tahan terhadap lingkungan kerja. *Blinder* menahan *pigmen* diposisi masing-masing, mengikat lapisan ke permukaan dan menjadi penghalang yang membatasi masuknya air, oksigen dan ion-ion agresif ke permukaan logam.

### 2.1.5.2 Macam-Macam Cat

Menurut Trethewey dan Chamberlain (1991:253) jenis cat dapat dibagi berdasarkan jenis penggunaan ataupun bahan kimia yang ada dalam cat tersebut.

#### 2.1.5.2.1. Cat primer pra-fabrikasi

Cat ini dipakai untuk membersihkan, membebaskan baja dari karat untuk melindungnya selama tahapan fabrikasi atau perakitan yang memakan waktu sampai beberapa bulan.

#### 2.1.5.2.2. Cat primer pra-perlakuan.

Cat ini digunakan untuk menyiapkan permukaan logam untuk menjamin diperolehnya adhesi serta untuk kerja cat akhir yang baik. perlindungan terhadap karat yang diberikannya kepada logam terbatas, maka harus segera diikuti pelapisan akhir begitu lapisan primer itu kering.

#### 2.1.5.2.3. Cat minyak

Mempunyai bahan dasar minyak nabati seperti minyak rami (*linseed*) atau minyak kayu (*tung oil*), proses pengeringannya membutuhkan

waktu yang relative lama, karena itu cat harus dibiarkan sampai 48 jam sebelum ditimpa lapisan baru dan harus ditunggu selama 7 hari sebelum cat akhir diberikan.

#### 2.1.5.2.4. Cat *oleoresin* (*vernis*)

Digunakan untuk membentuk wahana, resin berfungsi memperbaiki sifat-sifat pengeringan dan pengikatan lapisan dan merupakan penyempurnaan dari cat minyak yang sederhana.

Untuk cat tipe resin fenolat tahan terhadap abrasi sehingga cocok untuk permukaan kering. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal pada saat pengecatan permukaan baja tidak boleh lembab.

#### 2.1.5.2.5. Resin epoksid

Merupakan kelompok cat yang sangat beragam yang mengering melalui reaksi polimerisasi antara *resin epoksid* dan *agent pengering*. Golongan pertama mengering dengan cara peniupan (*air drying*) dan golongan kedua dengan cara pemanggangan (*stoving*), masing-masing menggunakan *agent pengering* yang berbeda. Golongan pertama diproduksi dalam kemasan ganda dengan *agent pengering* yang

diperlukan, sebuah senyawa amina dicampur dahulu dengan resin tepat sebelum cat digunakan. Golongan kedua cukup stabil pada suhu kamar sehingga agen pengering adalah sebuah fenolat dapat disatukan dengan resin dalam wadah yang sama, reaksi polimerisasi baru terjadi pada saat proses pemanggangan.

#### 2.1.5.2.6. *Poliuretan*

Cat ini sangat mahal dan tidak dapat bekerja dengan baik bila kelembaban terlalu tinggi atau permukaan basah ketika cat diulaskan. Cat primer pra-perlakuan sangat dianjurkan sebelum penggunaan cat ini. Keuntungan dari cat ini adalah tahan terhadap minyak dan lemak. Cat ini dapat membentuk lapisan yang sangat efektif untuk struktur baja yang terendam air laut.

#### 2.1.5.2.7. Seng anorganik

Lapisan ini pada dasarnya adalah kombinasi bubuk seng dan senyawa silikat kompleks, sedangkan sebagai pengikat adalah sistem yang dapat larut dalam air atau sistem pelarut yang dapat mengering sendiri. Lapisan ini kuat, tahan kikisan dan tahan terhadap pengaruh lingkungan.

#### 2.1.5.2.8. Cat anti pengotoran (*anti fouling*)

Cat ini diberikan pada struktur yang terendam air laut sebagai lapisan terakhir. Cara ini melepaskan racun kedalam air untuk mencegah organisme hidup menempel pada struktur tersebut. Umumnya dikerjakan setelah paling sedikit dicat dengan anti korosi (*Corrosion Paint*) dua kali.

#### 2.1.5.3 Cara Pengecatan

Menurut F. L. Lague (1975: 283) menyatakan tentang penggunaan cat yang tepat sesuai dengan fungsinya akan memperlambat terjadinya karat, serta merawat cat terhadap yang dapat merambat ke bagian lain melalui bawah cat.

Penyebab utama kegagalan pengecatan dalam kaitannya dengan lingkungan, antara lain :

2.1.5.3.1 Penyiapan permukaan yang buruk atau kurang sempurna (kurang bersih).

2.1.5.3.2 Pengerjaan pelapisan cat dilakukan dalam kondisi lingkungan yang tidak tepat. Metode yang digunakan tidak tepat.

Maka dari itu sebelum dilakukan pengecatan harus dilakukan persiapan permukaan yang akan dicat, antara lain



pembersihan permukaan dengan cara penyetakan (*chipping*) untuk permukaan yang telah terjadi karat secara bersih tanpa meninggalkan sisa dan kemudian dibersihkan dari serpihan-serpihan karat yang telah lepas.

Penggunaan lapisan pelindung tidak terbatas pada pemakaian cat saja akan tetapi dapat juga menggunakan lapisan logam sebagai pelindungnya, logam dapat dilapisi dengan logam lainnya dengan proses pencelupan ke dalam logam cair. Sebagai contoh pelat baja atau kawat baja yang dicelupkan dalam seng cair, dapat juga menggunakan tembaga, nikel atau perak.

#### **2.1.6 SOLAS**

Merupakan pedoman bagi kapal, pemilik kapal, serta pemerintah yang tergabung dalam IMO dalam melaksanakan semua kegiatan yang berhubungan dengan dunia kemaritiman. Semua negara-negara yang tergabung dalam IMO wajib memenuhi semua yang terkandung didalamnya. Peraturan yang ada dalam SOLAS yang berkaitan dengan masalah yang dibahas dalam skripsi ini adalah SOLAS Regulation 6 part B tentang *Inspection and Survey* dan regulation 11 tentang *maintenance of condition after survey*.

## 2.2 Definisi Operasional

Adapun definisi operasional ini berguna untuk pembaca supaya mudah dalam memahami kata-kata yang dianggap asing pada penulisan skripsi ini :

### 1. IMO

*Internasional Maritime Organisation* adalah organisasi *Maritime* Internasional dibawah naungan perserikatan bangsa-bangsa

### 2. SOLAS

*Safety Of Life At Sea* merupakan konvensi yang mengatur mengenai keselamatan maritime yang utama.

### 3. Korosi

Proses degradasi atau perusakan material yang terjadi akibat pengaruh lingkungan sekitarnya, dan lebih kita kenal dengan istilah karat.

### 4. Mild Scale

Lapisan pada plat baja yang baru selesai dicetak dimana plat telah dipanasi antara 700 sampai 1000<sup>0</sup> C

### 5. Chipping

Alat yang digunakan untuk mengetok karat di kapal dan bentuknya seperti *hammer* atau mesin *chipping*.

### 6. Inhibitor

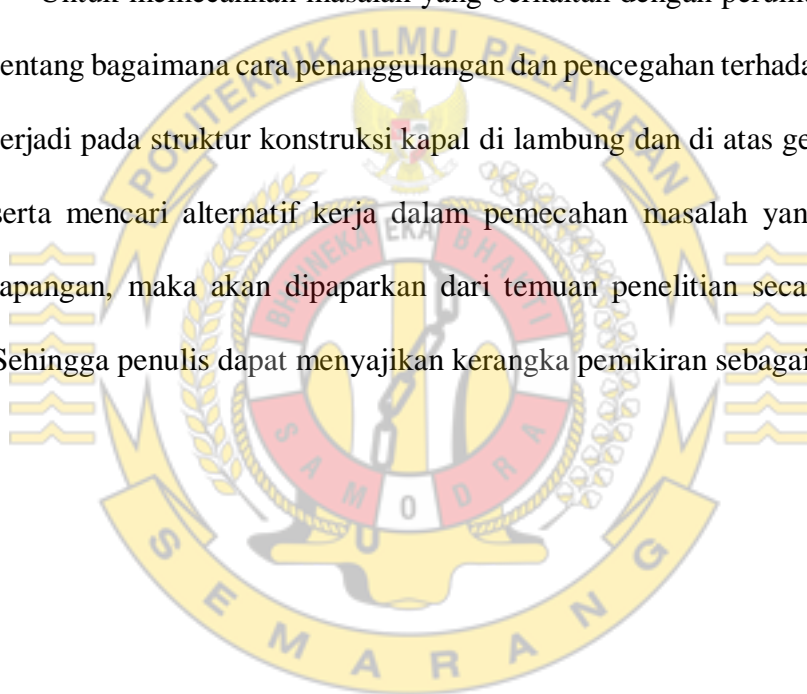
Suatu zat yang dipakai sebagai lapisan untuk menghambat terjadinya karat.

## 7. Deret Volta

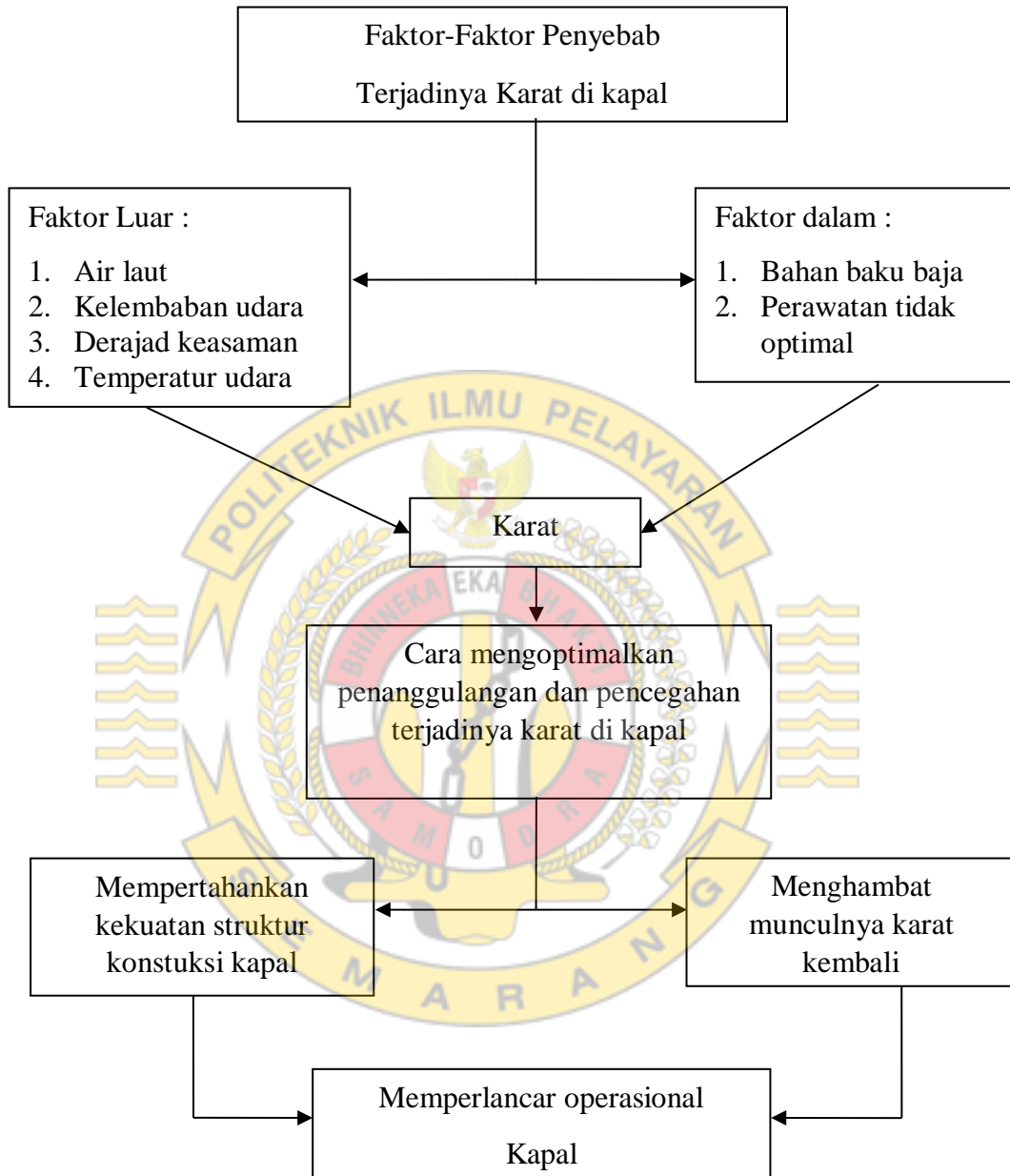
Urutan logam-logam (ditambah hidrogen) berdasarkan kenaikan potensial elektroda standarnya, "*Li K Sr Ca Ca Mg Al Mn Zn Cr Fe Ni Co Sn Pb H Cu Hg Ag Pt Au*".

### 2.3 Kerangka Pikir Penelitian

Untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan perumusan masalah tentang bagaimana cara penanggulangan dan pencegahan terhadap karat yang terjadi pada struktur konstruksi kapal di lambung dan di atas geladak utama, serta mencari alternatif kerja dalam pemecahan masalah yang ditemui di lapangan, maka akan dipaparkan dari temuan penelitian secara deskriptif. Sehingga penulis dapat menyajikan kerangka pemikiran sebagai berikut



### Bagan Kerangka Pemikiran Pemecahan Masalah



**Gambar 2.1 Bagan Kerangka Pemikiran Pemecahan Masalah**

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, tentang upaya penanggulangan dan pencegahan karat pada bagian-bagian kapal LPG/C Gas Nuri Arizona. Maka penulis dapat menarik kesimpulan atas permasalahan skripsi ini.

5.1.1 Faktor yang menyebabkan timbulnya karat adalah air laut, kelembaban udara, derajat keasaman, dan temperatur udara sedangkan ada empat faktor yang menghambat penanggulangan dan pencegahan karat di LPG/C Gas Nuri Arizona yaitu *machine* (faktor peralatan) adalah palu ketok yang mudah patah, kurangnya jumlah peralatan mesin ketok dan kualitas *brush* yang kurang baik. Faktor *Procedure* yaitu penanganan dalam mengatasi masalah pada alat ketok yang memakan waktu sehingga pengerjaan dalam menanggulangi karat menjadi lebih lama. *Faktor enviromental* (faktor lingkungan) yaitu naiknya air laut ke atas *main deck*. Faktor *man* (faktor manusia) yaitu kurangnya kedisiplinan dalam menjalankan tugas dan tanggung jawab.

5.1.2 Penanggulangan karat pada bagian-bagian kapal dilakukan untuk mencegah timbulnya karat. Rusaknya peralatan berakibat pada proses penanggulangan karat menjadi lama karena harus memperbaiki alat ketok tersebut. Dan kurangnya peralatan menyebabkan proses

penanggulungan karat menjadi lebih lama karena jumlah *machine* ketok tidak sebanding dengan jumlah *crew* kapal yang bekerja saat itu.

5.1.3 Pencegahan karat diatas kapal diproses dengan melepas karat, membersihkan serpihan dan sisa karat, proses pengecatan. Pencegahan tercipta berdasarkan kesadaran manusia atau *crew* kapal dengan prosedur perawatan yang ada.

## 5.2 Saran

Dalam penelitian ini penulis memberikan saran yang sekiranya dapat bermanfaat bagi perusahaan pelayaran, awak kapal dan pembaca. Adapun saran yang diberikan oleh peneliti yang pertama yaitu :

5.2.1 Faktor yang menghambat penanggulungan dan pencegahan karat adalah faktor *machine* (faktor peralatan) yaitu dengan meminta *requisition* barang kepada perusahaan dengan kualitas yang bagus. Adapun karat yang ditimbulkan oleh faktor lingkungan dengan terkenanya *main deck* oleh air laut maka pencegahn karat dapat diatasi dengan mencuci *main deck* dengan air tawar agar dapat memperlambat proses korosi pada besi baja *main deck* kapal. Pada saat sebelum melakukan pekerjaan penanggulungan karat seharusnya *chief officer* sebagai kepala kerja di *deck* melakukan *briefing* terhadap anak buahnya agar anak buah kapal dapat mengetahui cara penanggulungan karat dan betapa pentingnya tentang faktor kita terhadap penanggulungan karat diatas kapal.

5.2.2 Penanggulungan kerusakan peralatan dan kurangnya jumlah peralatan harus di perhatikan oleh perusahaan karena peralatan adalah alat utama

melaksanakan penanggulangan karat. Perusahaan juga seharusnya memberikan inventaris peralatan yang cukup jumlahnya dengan kualitas yang baik. *Crew* kapal seharusnya mengetahui cara perawatan peralatan tersebut dengan baik supaya peralatan dalam kondisi siap pakai. Apabila jumlah peralatan memadai dan kondisi peralatan baik maka hasil yang di dapat dalam pengerjaan penanggulangan karat pada kapal akan lebih maksimal.

5.2.3 Pencegahan terjadinya karat di atas kapal, awak kapal melaksanakan perawatan kapal sesuai dengan prosedur yang benar. Pelaksanaan penanggulangan karat perlu pengawasan dari pihak yang bertanggung jawab (*chief officer*) guna mengurangi pekerjaan yang salah sasaran, dalam menanggulangi karat sebaiknya dilaksanakan dengan terkoordinir karena dengan begitu kita dapat mengetahui bagian mana yang seharusnya terlebih dahulu perlu ditangani, serta tanggung jawab dari semua pihak sangat di perlukan karena dengan adanya tanggung jawab keamanan dan operasional kapal akan berjalan dengan baik seperti yang diharapkan. Untuk pengaplikasian pencegahan karat pada bagian lunas yaitu dengan pemasangan *chatode protection*.



## DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_. 2002 *Kamus Besar Bahasa Indonesia (Edisi Ketiga)*. Jakarta: Balai Pustaka.
- \_\_\_\_\_. 2005 *Kamus Besar Bahasa Indonesia (Edisi Ketiga)*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Amon, R., Bruce, K., & Atanu, M. (2000). *Perencanaan Konstruksi Baja Untuk Insinyur dan Arsitek II*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Chamberlain J., Trethewey K. R. (1991). *Korosi Untuk Mahasiswa dan Rekayasawan*. Jakarta: Pt Gramedia Pustaka Utama.
- Daniel, M., & Setiawan, D. (1999). *Kekuatan Struktur Kapal*. Jakarta: Pranya Pramitha.
- Danuasmoro, G. (2003). *Manajemen Perawatan*. Jakarta: Yayasan Bina Citra Samudra.
- Hasibuan, M. (2003). *Organisasi dan Motivasi Dasar Peningkatan Produktivitas*. Jakarta: Bumi Aksara.
- J.E.Habibie. (1998). *Perawatan Pada Korosi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- K.J.Rawson. (1998). *Ship Construction, The institute of Marines Engine ERS*. London: Buterworth-Heineman.
- Mardalis. 2006. *Metode Penelitian: Suatu Pendekatan Proposal*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Maryoto. (1991). *Korosi*. Yogyakarta: Rajawali Offset.
- Miller, A. G. (1997). *The boatswain Manual*. Son and Ferguson.

Moloeng. (2002). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Kosdakarya.

Oentung. (1999). *Konstruksi Baja*. Yogyakarta: Andi Offset.

Santoso, E. (1999). *Perawatan Kapal*. Semarang.

Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Jakarta: Alfabeta

Sugiyono (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta

Supardi, R. (1997). *Korosi*. Bandung: PT. Tarsito.

Suryabrata, S. (1983). *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: CV. Rajawali.

Widoyoko, Eko Putro. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

<https://id.wikipedia.org/wiki/Geladak>. Diakses pada tanggal 12 Oktober 2019.

[https://id.wikipedia.org/wiki/Lambung\\_kapal](https://id.wikipedia.org/wiki/Lambung_kapal). Diakses pada tanggal 12 Oktober 2019.

## PT. Samudera Indonesia Ship Management

### SHIP'S PARTICULAR

NAME OF VESSEL	: GAS NURI ARIZONA
PORT OF REGISTRY	: JAKARTA
CALL SIGN	: P N K R
IMO NUMBER	: 9 1 1 3 9 2 7
OFFICIAL NUMBER	: 2010 Ba. No. 1842/L
TYPE OF VESSEL	: LPG CARRIER ( Pressurized )
Class	: ABS
OWNER	: PP.EKANURI INDRA PRATAMA
OPERATOR	: PT. SAMUDERA INDONESIA SHIP MANAGEMENT
TECHNICAL MANAGER	: PT. SAMUDERA INDONESIA SHIP MANAGEMENT
BUILDER	: KITANIHON SHIPBLDG
KEEL LAID	: NOVEMBER 01,1994
LENGTH OVER ALL	: 105 m
LENGTH BETWEEN PERPENDICULAR	: 98 m
BREADTH	: 19,8 m
MAXIMUM HEIGHT FROM KEEL	: 32 m
DEPTH	: 8,6 m
GROSS TONNAGE	: 5,176
NETT TONNAGE	: 1,512
DEADWEIGHT	: 5,589.79 MT
LIGHT SHIP	: 2,924.32 MT
DISPLACEMENT	: 8,514.11 MT
PROPELLER	: 4 BLADE SOLID SHP TYPE NICKLE-ALUMINIUM BRONZE DIA 3,500mm x PITCH 2,350mm
PROPELLER SHAFT	: O.DIA 320mm x LENGTH 4,740mm
MAXIMUM DRAUGHT (Summer)	: 6.014m/6.147m (fw)
FRESH WATER ALLOWANCE	: 133 mm
T.P.C	: 15 MT
CARGO TANK CAPACITY	: TK.1 = 2,505.562 m3 TK.2 = 2,507.765 m3
TOTAL CAPACITY	: 5,013.327 m3
CARGO PUMP CAPACITY	: 300CBM/hr X 2 Sets
MAIN ENGINE	: AKASAKA DIESEL 6UEC 37 LA 4,200 PS X 210 RPM / CYL.BORE 370mm STROKE 880mm
TURBO CHARGER	: MHI NAGASAKI SHIPYARD & ENGINE WORKS TYPE : MET – 42SC
DYNAMO ENGINE	: YANMAR DIESEL ENGINE CO.LTD S165L – UN 480 PS x 1,200 RPM x 2 SETS
SERVICE SPEED	: 13 KNOTS
NUMBER OF CREW	: 19 PERSONS ( INCLUDING MASTER )
NAVIGATION AREA	: LOCAL AREA

## CREW LIST

## MT. GAS NURI ARIZONA / PNKR

SHIP'S NAME/CALL SIGN : GAS NURI ARIZONA /PNKR  
 FLAG/ PORT OF REGISTER : INDONESIA /JAKARTA  
 GRT /NET : 5176 / 1512  
 AGENT : PERTAMINA

PORT : MAKASSAR  
 LAST PORT : KALBUT  
 DATE : 22 DECEMBER 2017

NO	NAME	RANK	P.K.L NUMBER	SEAMAN BOOK NUMBER	EXP. DATE	CERT	CERTIFICATE OF COMPETENCY		ENDORSEMENT		BASIC SAFETY TRAINING		DATE SIGN ON
							NO	ISSUED	NO of ENSDM	ISSUED	NUMBER	ISSUED	
1	IGARO MUJI WIBOWO	MASTER	PK 308/057/578/TPK	E 116582	31.08.19	ANT I	620002167910217	21.03.17	620002167910217	21.03.17	620002167910217	28.10.16	23.04.17
2	MASUKU RAHMAD	C/OFF	PK 308/749/578/TPK	F 070700	04.12.20	ANT II	62000462364020216	01.06.16	62000462364020216	04.05.16	62000462364020216	17.02.15	01.06.17
3	RIZKI DWI ATMOKO	2/OFF	PK 308/095/578/TPK	E 059501	03.02.19	ANT II	6200248031820214	17.12.14	6200248031820214	19.12.14	6200248031820214	06.10.16	25.09.17
4	HARY SURATIN	3/OFF	PK 308/084/578/TPK	A 045980	02.09.19	ANT III	6201325167910216	01.10.16	6201325167910216	04.10.16	6201325167910216	08.03.17	05.11.17
5	TABIP SAMUDIN	C/ENG	PK 308/150/578/TPK	F 043458	02.08.20	ATT I	6200062548710114	30.12.14	6200062548710114	05.01.15	6200062548710114	25.01.16	08.09.17
6	ERISWANTO	2/ENG	PK 308/713/578/TPK	E 04338	22.12.18	ATT III	6200102166502017	05.05.17	6200102166502017	22.05.17	6200102166502017	22.12.14	16.07.17
7	RUSMANTO	3/ENG	PK 308/127/578/TPK	E 140343	08.02.20	ATT II	6201294548710115	16.11.15	6201294548710115	17.11.15	6201294548710115	24.01.17	23.04.17
8	ARI SETIYAN	4/ENG	PK 308/404/578/TPK	B 030811	07.01.18	ATT III	6200426103780216	17.03.16	6200426103780216	17.03.16	6200426103780216	27.01.16	23.04.17
9	SUNWANDI SUBARITO	BOSLIN	PK 308/191/578/TPK	F 085166	17.11.20	ANT D	6200386504340710	16.02.17	6200386504340710	16.02.17	6200386504340710	01.06.14	17.12.17
10	MA ARJAN	A/B 1	PK 308/162/578/TPK	Y 057568	01.07.18	ANT D	6201311055340710	18.06.16	6201311055340710	18.06.16	6201311055340710	27.08.16	08.09.17
11	ILUSAN EFFENDI	A/B 2	PK 308/142/578/TPK	F 158737	24.02.18	ANT D	6200036713340716	01.06.16	6200036713340716	01.06.16	6200036713340716	16.10.17	01.11.17
12	HERWAN MARU	A/B	PK 308/152/578/TPK	A 58791	18.07.19	ANT D	620016431340710	07.06.17	620016431340710	14.07.17	620016431340710	21.06.17	31.07.17
13	WANTU ARDILLAH	CHL 1	PK 308/143/578/TPK	E 097919	11.07.19	ATT D	620016442430717	14.07.17	620016442430717	14.07.17	620016442430717	10.07.17	01.11.17
14	AGUS SUSILO	CHL 2	PK 308/067/578/TPK	F 001164	09.03.20	ATT D	620006735420712	13.05.17	620006735420712	13.05.17	620006735420712	15.03.17	18.06.17
15	HERI	CHL 3	PK 308/066/578/TPK	C 000918	27.08.18	ATT D	620102698420217	12.04.17	620102698420217	12.04.17	620102698420217	16.05.17	18.06.17
16	BAHARUNG TRITONO	COOK	PK 308/504/578/TPK	C 000929	08.12.18	ANT D	620103273010717	02.08.17	620103273010717	02.08.17	620103273010717	08.07.16	15.09.17
17	HAUSYATI RUTHAN HANA	APP/D		E 150065	06.06.20	APP/D					620103273010717	31.01.17	17.12.17
18	NAU AN NICHAMAN	APP/D		E 018830	03.07.20	APP/D					621170474010317	31.01.17	03.11.17
19	SARTO TINGGI SUNJALE	APP/E		E 132936	06.01.20	APP/E					621152970610415	15.06.15	17.12.17

NUMBER OF CREW = 19 PERSONS INCLUDING MASTER





PETA LAJUDERA INDONESIA SHIP MANAGEMENT						NO. : 02.18 /ND DATE : 28 FEBRUARY 2018 MONTH OF : FEBRUARY 2018			
MAINTANANCE ( M ) & REPAIR ( R ) REPORT									
Attn BASS YACOB ANDAYAN									
NO.	DESCRIPTION	M/R	WHEATER CONDITION	PLAN	DATE ACTUAL	NO.OF HOI RS	MATERIAL USED ITEMS QTY UNIT	JOB DONE BY	REASON OF JOB
18	- sounding fresh water - lifting drum oil from boat to main deck	M			18.01.18	4		crew deck	
19	- sounding fresh water - mixed STS Pertamina Gas 2 to Loading LPG mix	M			19.01.18	9		crew deck	
20	- sounding fresh water - unmixing STS Pertamina Gas 2 Departure to Makassar - double primer deck astern and painting deck astern - open decsell man hole WBT 2C, 4C, 6C	M			20.01.18	9	primer grey blue 3 ltr 2 ltr	crew deck	
21	- sounding fresh water - pumping FW at Void space 1 & 2. - check and take photo WBT 2P/S, 4C and 6 C - prepare berthing at jetty 2 Pertamina makassar	M			21.01.18	9		crew deck	
22	- sounding fresh water filling FW 67 tons - ballasting 3C, 4C and 6C prepare to departure makassar	M			22.01.18	9	primer rod 3 ltr	crew deck	
23	- sounding fresh water - ballasting WBT 2 P/S detballisting FPT and 5 C - open decsell Check and take photo and than close decsell ballasting	M			23.01.18	9	primer grey 4 ltr	crew deck	
24	- sounding fresh water - cleaning all accommodation and prepare STS PG 2 to Loading Actifity	M			24.01.18	6	primer grey blue 6 ltr 4 ltr	crew deck	
25	- sounding fresh water - Unmanning STS VLGC Pertamina Gas 2 Departure to Makassar	M			25.01.18	4		crew deck	

CCOPY : 1 Supply & Purchase Department

- 2 File

ACKNOWLEDGE BY MASTER CAPT. MUJI WIBOWO

SIGNATURE

PREPARED BY CHIEF OFFICER NAME BASUKI RAHMAD

SIGNATURE



**PT. SAMUDERA INDONESIA SHIP  
MANAGEMENT**

Jl. Kali Besar Barat No. 39  
JAKARTA 11230 P.O. BOX 1986/JKP.10019

**SURAT PERINTAH KERJA HARIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fachruddin  
Jabatan : Manajer Kapal Tanker  
Alamat : Perum. Indah Permai No. 12 Bekasi Barat

Memberikan perintah kerja kepada :

Nama : Suwandi Sukarto  
Jabatan : Bosun  
Alamat : Jl. Paso Pati No.18 Cimahi Bandung

Untuk melakukan perawatan terhadap kapal dengan baik dan sesuai dengan prosedur yang ada, guna menjaga agar kapal tetap dapat laik laut. Demikian surat perintah ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebaik-baiknya dengan penuh tanggung jawab. Jika di lapangan terdapat suatu kondisi diluar ketentuan, surat ini dapat dibicarakan lebih lanjut.

Jakarta, 20 Oktober 2017  
PT. Samudera Indonesia

Fachruddin  
Manajer Kapal Tanker

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Naurotul Mufidatul Hasna
2. Tempat, Tanggal lahir : Magelang, 04 November 1997
3. Alamat : Nglarangan RT/RW 016/007 Ngipik Pringsurat  
Temanggung Jawa Tengah
4. Agama : Islam
5. Nama orang tua
  - a. Ayah : Achmad Mudrik
  - b. Ibu : Yully Ardina
6. **Riwayat Pendidikan**
  - a. SD Negeri 4 Grabag Magelang Lulus 2009
  - b. SMP Bina Anak Sholeh Yogyakarta Lulus 2012
  - c. SMAIT Ihsanul Fikri Mungkid Magelang Lulus 2015
  - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
7. **Pengalaman Praktek Laut (PRALA)**

KAPAL : LPG/C Gas Nuri Arizona

PERUSAHAAN : PT. Samudera Indonesia

ALAMAT : Jl.Kali Besar Barat No.39 Jakarta Barat 11230